

Scienza

# Terremoti senza Tsunami

Non sempre i terremoti marini sono seguiti da tsunami, come è invece accaduto, da ultimo, a fine settembre scorso al largo delle isole Samoa.

**E**rano le 19 e 48 in Italia quando un violento terremoto, con magnitudo 8.1 faceva tremare il 29 settembre scorso, l'Oceano Pacifico. La scossa veniva localizzata poco distante dalle Isole Samoa. Dopo pochi minuti un violento tsunami si abbatteva sulle coste delle isole causando la morte di decine di persone. Meno di 24 ore dopo un altro fortissimo sisma (M 7.6) colpiva l'area meridionale di Sumatra. Anche in questo caso veniva diramato un allarme tsunami, ma fu ben presto fatto rientrare in quanto non si manifestò. Nelle ore successive furono le isole Vanuatu ad essere colpite da un sisma di magnitudo 7.3. Anche in questo caso, lo tsunami previsto non si manifestò.

Ai più, ma anche agli scienziati che si occupano di terremoti, sono sorte alcune domande. Perché terremoti di una simile violenza non hanno prodotto tutti quanti uno tsunami? E poi come è possibile che nonostante le boe di allerta-tsunami messe in questi anni nell'Oceano Pacifico, dopo quello del 2004 che causò oltre 200.000 vittime, si possa morire ancora per tali onde-mostro? E non ultima: è possibile che tali sismi non abbiano nulla in comune, è possibile cioè che 3 violenti terremoti si succedano senza che via sia connessione tra loro? Cerchiamo di fare chiarezza.

Ancora oggi rimane un mistero perché non tutti i violenti terremoti che avvengono in mare causano un tsunami. È noto infatti, che un maremoto (la parola

**Ancora oggi rimane un mistero perché non tutti i violenti terremoti che avvengono in mare, causano uno tsunami.**

italiana che traduce quella giapponese "Tsunami") si verifica quando il fondo del mare subisce una spinta verticale verso l'alto o il basso. Ciò infatti, provoca delle onde che in mare aperto non sono quasi percepibili, ma che diventano onde gigantesche quando raggiungono le coste. Ed è anche noto che gli tsunami seguono un sisma marino solo se questi ha avuto un'intensità superiore al 7.3°-7.5° della scala Richter. Ma la realtà vuole che non sempre a parità di condizioni iniziali i sismi producano realmente degli tsunami.

I geofisici sostengono che si conosce ancora molto poco del modo con il quale l'energia prodotta da un terremoto si trasferisce all'acqua di mare e ancora molto, dunque, si deve lavorare per capire i dettagli del fenomeno. Per quanto riguarda i lavori fatti per permettere un'evacuazione immediata delle coste dopo un violento sisma marino e del fatto che alle Samoa lo tsunami è arrivato del tutto inaspettato spiega **Nevio Zitellini**, dell'Ismar-Cnr: *"Data la velocità con la quale si propagano le onde del mare (che è di centinaia di chilometri all'ora) e la distanza tra l'ipocentro del sisma e le Samoa, lo tsunami dello scorso settembre ha impiegato meno di 15 minuti ad arrivare. Non si poteva fare nulla con gli strumenti attuali per capire se davvero il tsunami si era formato e quali coste avrebbe interessato. Le boe che sono state messe negli oceani in questi anni infatti, sono utili se le terre emerse sono distanti*

dall'epicentro, sono valide cioè quando l'onda anomala passando sotto le boe ha ancora un tragitto di molti minuti, se non di ore, prima di frantumarsi su una spiaggia e

quindi c'è tutto il tempo per avvisare la popolazione. In situazioni come alle Samoa bisognerebbe usare altri strumenti come quello che stiamo sperimentando nel Golfo di Cadice, a oltre 3.200 metri di profondità.

Geostar, questo il nome della piattaforma sottomarina di nuova concezione, è grado di capire in tempo reale se davvero si è sviluppato uno tsunami in seguito ad un sisma e nell'arco di pochi secondi può avvisare che l'onda colpirà. Certo che per aree molto vaste come quelle asiatiche la problematica del dover porre tanti di questi strumenti non è facile da risolvere".

Per quanto riguarda la correlazione tra i vari sismi si è sempre pensato che terremoti anche molto violenti che si scatenano a poche ore di distanza non abbiano una relazione tra di loro. Ma **Ross Stein**, geofisico dell'Earthquake Hazard Team del servizio geologico degli Stati Uniti la pensa in modo diverso. Studiando le statistiche dei sismi in prossimità della faglia di San Andreas, aveva scoperto infatti che il giorno successivo ad un sisma di magnitudo superiore a 7.3 le probabilità che un'altra forte scossa andasse a colpire nel raggio di 100 km era superiore del 67% rispetto alla normalità. Per sismi a 100 km di distanza è difficile parlare di scosse di assestamento, dunque vi deve essere un trasferimento di energia. "Non c'è dubbio - spiega Stein - che le faglie (fratture dove i blocchi a contatto lungo la spaccatura possono scorrere l'uno rispetto all'altro) rispondono in modo imprevedibile a deboli stress che subiscono in seguito al movimento di faglie più o meno vicine".

Uno dei terremoti che è stato meglio studiato in tal senso è quello avvenuto a Landers in California il 28 giugno del 1992. La sua magnitudo fu del 7.3. Tre ore dopo un sisma di magnitudo 6.5 avvenne a Big Bear, sempre in California ad una distanza di circa 40 km dal primo. Questo sisma lo si sarebbe potuto classificare semplicemente come una scossa d'assestamento se non che esso non avvenne sulla medesima faglia del primo, ma su un'altra faglia. Studiando al computer la direzione di movimento della pressione esercitata sulle rocce dal primo terremoto si è scoperto che essa ha aumentato lo stress proprio nell'area di Big Bear.

Oltre a questi esempi a dar manforte all'ipotesi di Stein vi è **Taka'aki Taira**, un sismologo dell'Università della California a Berkeley (Usa), il quale recentemente ha dimostrato sulla rivista scientifica Nature come, esaminando i dati sismici di 22 anni raccolti attorno alla faglia di San Andreas, egli abbia scoperto che dal 2005

**Le boe messe negli oceani sono utili se le terre emerse sono distanti dall'epicentro del terremoto.**

vi è stato un aumento di piccoli sismi lungo la faglia stessa. Il fenomeno si è innescato proprio a partire dal noto terremoto avvenuto a Sumatra nel 2004. "Al momento

tali relazioni sono ancora un mistero, ma quel che è certo è il fatto che dopo il sisma di Sumatra del 2004, i terremoti nella faglia americana sono diminuiti in intensità e aumentati in numero", ha spiegato Taira. Probabilmente le forti scosse asiatiche hanno fatto risalire acqua all'interno della faglia. "L'acqua - continua Taira - potrebbe lubrificare le fratture dando modo alle tensioni che si producono di liberarsi più frequentemente, ma con minore intensità".

E in Italia, è possibile che alcuni sismi ne abbiano innescati altri? La situazione italiana, a dire il vero, è assai complessa. Spiega **Antonio Piersanti**, dirigente di ricerca dell'Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia. "Per la nostra penisola non abbiamo prove scientifiche dirette di relazioni tra terremoti che hanno interessato faglie diverse. Ma questo, forse, non tanto perché non esistono, ma perché è assai difficile rilevare interazioni in modo scientifico. Relazioni lungo la stessa faglia per riversamento di energia invece, sono state rilevate, perché più semplici da mettere in evidenza. Il terremoto dell'Irpinia, ad esempio, viene oggi spiegato come un fenomeno legato ad una faglia che si rompe in 2 o 3 punti diversi a breve distanza di tempo. Anche a Colfiorito, che fu interessato, tra il settembre e l'ottobre 1997 da una serie sismica di non poca violenza, è successo qualcosa del genere. Il 26 settembre ad una prima scossa alle 2:33, di magnitudo 5.5, ne seguì un'altra più violenta, di magnitudo 5.9. Nei giorni successivi altre 4 scosse di magnitudo uguale o superiore a 5 interessano l'area circostante. Sembra che la prima scossa, quella che si verificò della notte abbia innescato un movimento di fluidi che poi produssero la scossa della mattina seguente. Però parliamo sempre di terremoti concatenati che interessano solo una faglia".

Luigi Bignami



#### EARTHQUAKES WHICH DO NOT CAUSE TSUNAMIS

To this day, we still do not understand why not all violent undersea earthquakes cause tsunamis. A tidal wave (the English translation for the Japanese word "Tsunami") is generated when the seabed is vertically displaced upwards or downwards. According to geophysicists, we still know very little about how the energy generated by an earthquake is transferred to the sea. Therefore, a lot of work still has to be done if we are to gain a deeper understanding of this phenomenon.